

平成 22 年 5 月 20 日現在

研究種目：基盤研究（C）  
 研究期間：2007～2009  
 課題番号：19520519  
 研究課題名（和文） 携帯電話による英語学習：学習者プロフィールと設問難易度を活用した学習個別化の研究  
 研究課題名（英文） English learning with handheld devices: Study of individualized learning utilizing learners' profile and difficulty level of questions  
 研究代表者  
 前野 譲二（MAENO Joji）  
 早稲田大学・メディアネットワークセンター・助教  
 研究者番号：30298210

研究成果の概要（和文）：携帯電話端末上で語彙学習を行うため、インターフェースについて携帯電話の特性を考慮したプロトタイプを作成した。語彙学習に付いて、語彙の難易度に関する検討を行い、約 10,000 語の語彙について辞書や難易度データが公表されている指標に基づいて難易度分類を行った。また、学習個別化のために項目応答理論に基づいた出題の自動化に関する検討を行った。

研究成果の概要（英文）：We have developed a prototype interface for English vocabulary learning system on cellular devices. For vocabulary learning, we have classified about 10,000 words into 8 levels according to dictionaries and other published difficulty data. We have also examined about automated question making in accordance with Item Response Theory for individualized learning.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2008年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2009年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：人文学

科研費の分科・細目：言語学・英語教育

キーワード：英語学習、学習管理システム、学習履歴

## 1. 研究開始当初の背景

大学生の多くが、入学時に 10 年近く携帯電話に慣れ親しむようになっており、入学後も情報端末として最も利用頻度が高いのが、携帯電話である。

学生は通学や授業の合間など、様々なシーンで携帯電話を利用している。その利用形態

は集中的というより分散的で細切れであり、「隙間時間」を埋める行為として利用されている。従って、学習システムを構成する際には、携帯電話等からの多様な学習形態を可能にするようなシステムが望ましいと考えることができる。

一方、大学生の英語学習到達状況は多様である。語学学習における語彙学習の重要性は

言うまでもないことであるが、特に個々の学生別にあつらえられた語彙学習を大学における授業などを補完するものとして位置づける必要がある。この際、学生別に習熟度や到達度に応じてカスタマイズし、語彙学習の課題提示をできるだけ人間の手を頼らず自動的に行うのが望ましいと考えられる。

## 2. 研究の目的

本研究では、携帯端末における英語の語彙学習について検討を行うのが目的である。ここで、特に

- (1) 携帯端末に適したインターフェースの検討
  - (2) 語彙の難易度に関する検討
  - (3) 課題提示の自動化
- が主たる目的である。

## 3. 研究の方法

### (1) インターフェース

携帯電話としては、日本では様々な端末が開発・発売されており、携帯電話キャリアによって開発環境が大きく異なるのが特徴である。それぞれのキャリア・端末に対応したアプリケーションを制作することは困難であるため、いくつかの端末・環境に限定して開発を進めることとした。1つはAdobe Flash Lightを用いたクライアントであり、もう1つはOpen Handheld Alliance(以下OHA)の維持するAndroid端末である。

Adobe Flash Lightは若干の修正によってPC端末用に改修することが可能であり、日本で一般的に発売されている携帯電話で実行が可能である。一方、研究開始当初、Android端末は発表されていなかったが、オープンソースソフトウェアで構成されており、接触型デバイスを備え、開発環境も無償で提供されているという、学習システムの開発環境に適した特徴を備えているため、新たに研究対象として追加をした。

Flash Lightについては、画面は横240ドット、縦320ドットに固定し、Androidについては開発用端末に合わせて480×320を前提とした。主な画面構成は次の通りである。

1. ログイン画面
2. トップ画面
3. 学習レベル選択画面
4. ジャンル選択画面
5. 出題画面
6. 正解・不正解表示画面
7. 学習結果画面

ここではFlash Light版のログイン画面(図1)とトップ画面(図2)およびレベル選択

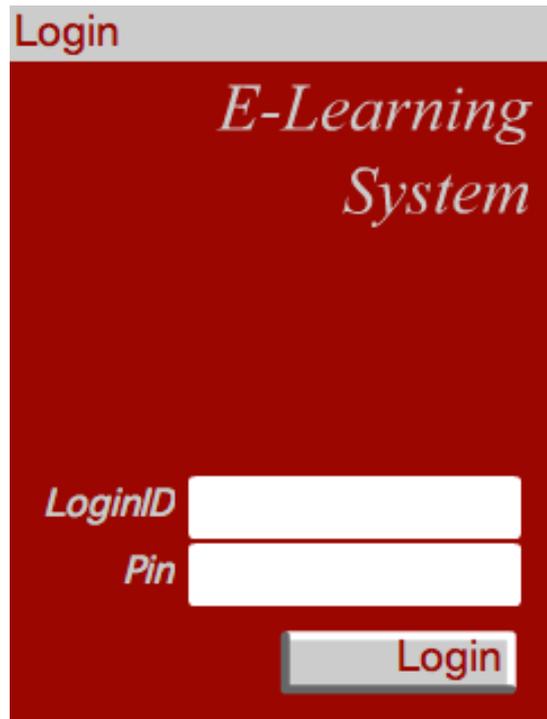


図1 ログイン画面

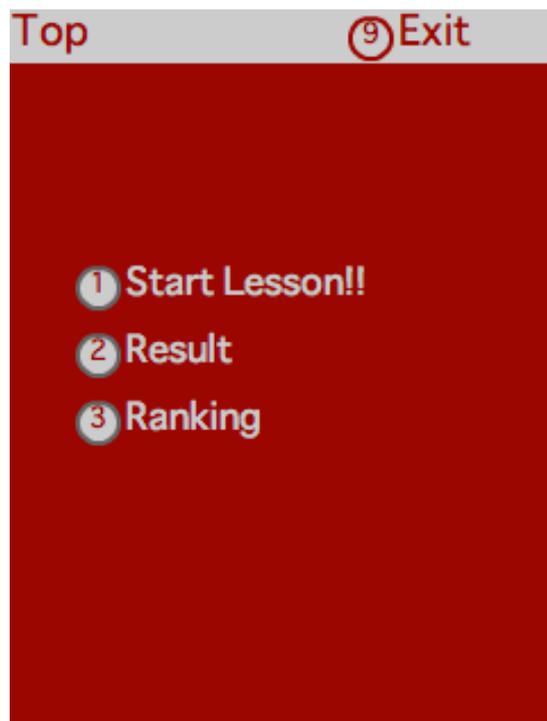


図2 トップ画面

画面(図3)のみを示す。

携帯端末は、必ずしも文字入力に適しているとは言えず、比較的短い時間での学習を前提としているため、ログインIDとパスワードであるPin番号のみを発行して、学習者に入力させることで認証を簡略している。ログイン後のインターフェースでは、すべて数字



図 3 レベル選択画面

キーで選択する (Flash Light 版) か、タッチで選択する (Android 版) 方式を採用した。また、図 2 に示すように、「9」のキーを数回打鍵することで簡単に修了することができるよう工夫した。

レベル選択とジャンル選択では、語彙レベル (後述) のうち 1 ~ 8 までどれを出題するか、またどの品詞を出題するかなどを選択することができる。

#### (2) 出題データ生成と提示

学習者に問題を出題し、回答の回収を行うためには (1) 出題データ (2) 回答データが必要である。出題データは語彙プールから動的に生成するが、語彙プールがなければ正解共々生成することができない。

携帯電話には、典型的には数ギガバイト程度のフラッシュメモリが付属されていることがほとんどであるが、Flash Light はプライバシーの観点からデータをローカルに保存しておくことができない。Flash Light は、バージョンと端末毎に異なるものの、最もプリミティブな端末で 100KB 程度のプログラムとデータしか保持することができない。作成した Flash Light プログラムがコンパイル後に 45KB 程度であるため、作題のためのデータ全体を備蓄しておくことができない。そのため、作題を 10 問程度の固まりとして行い、10 問毎にサーバーと通信を行い、問題データをダウンロードさせることとした。

この場合、どうしても通信が細かく発生してしまうため、通信費がかさむという問題があったが、研究期間を通じて、パケット通信に関して定額制を選択することが一般的に

なったため、問題は徐々に解決した。

出題のための語彙データベースには英単語、英単語に対応した日本語、品詞、難易度情報が収められており、

1. 英語の訳として適切な日本語の選択
2. 日本語の訳として適切な日本語の選択

のいずれかを 5 者択一問題として出題する。学習者は、適切と思われる選択肢を選択し、結果に応じて正解画面ないし不正解画面が即座に表示される。

語彙データベースの構築にあたっては、株式会社 国際電気通信基礎技術研究所 (ATR) による英語音声学習システム「ATR CALL」のために開発されたコンテンツを利用した。これは英語の基本的語彙 10,000 語程度について訳語、例文、例文の和訳、多肢選択問題の選択肢などを音声データなどとあわせて収録したもので、大学生による難易度の実測値なども得られているものである。これらの語彙を基礎として、英和辞典、株式会社 ACL による SVL12000、大学英語教育学会による JACET8000 などを参考にして分類を行った。

レベル分けにあたっては、レベル 1 をおおよそ大学入学程度より若干少ない程度 (約 4,000 語) とし、レベル 2 以降はおおよそ 100 語程度を目安として、主に Web の検索エンジンによるコーパスデータから得られた頻度を中心として並び替えて分類を行った。

#### (3) 作題と提示

作題については、同じ品詞を提示しつつ、日本語を提示して英語を選択させるもの、英語を提示して日本語を選択させるものの 2 種類を用意した。

作題にあたっては、項目応答理論を参考とした。つまり、学生の正答率は確率に従っており、

$$b_i : \text{問題 } i \text{ の難易度}$$

$$\theta : \text{学生の回答能力}$$

としたとき、その確率  $P_i$  は

$$P_i = \frac{1}{1 + e^x}$$

ただし、 $x = b_i - \theta$

と定義することができるものとした。ここで、仮に学生の回答能力と問題難易度が等しい場合、正答する確率は 50% となる。ここでは、ユーザーの自己申告による回答能力を基礎として、出題を行うこととした。

#### 4. 研究成果

2009 年度において、首都圏の大学 1 年生

(理工学部)80名に対してこのシステムによる、試験を実施した。

結果として、被験者の語彙レベルが低かったため、レベル2以上の語彙で正解率が低いばかりでなく、レベル1の語彙でも正答率が低かったため、学習者のレベルに応じて出題ができているかどうかを評価するデータを集めることができなかった。

これは、大学入学程度より若干少ない語彙である4,000語程度を前提として設計していたためである。今後、語彙データベースの分類を見直しつつ、出題方法についての研究を進めていきたい。

また、今後、開発の主体をAndoridへ全面的に移行し、学習環境をAndroid Marketで公開することにより、社会一般からデータを収集することも検討している。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計4件)

(1) 河村まゆみ・前坊香菜子・楠元範明・前野譲二・鈴木正紀・原田康也、「大学新入生の英語口頭表現能力の定点観測に向けて：発話データの制限的共有と分散処理を中心に」、第12回CMS研究会資料集, pp. 25-32, 情報処理学会「教育学習支援情報システム研究グループ(CMS研究会)主催, 2009年9月17日。(査読無し)

(2) 原田康也・前坊香菜子・河村まゆみ・前野譲二・楠元範明・鈴木陽一郎・鈴木正紀、「大学生の英語口頭表現活動の音声ドキュメント化に向けて」、第3回音声ドキュメント処理ワークショップ講演資料集, pp. 97-102, 豊橋技術科学大学メディア科学リサーチセンター主催, 情報処理学会音声言語情報処理研究会共催, 2009年2月27日。(査読無し)

(3) 原田康也・楠元範明・辰己丈夫・前野譲二、「英語授業におけるコンピュータ・リテラシの付随的獲得」、平成20年度情報教育研究会講演論文集, pp. 129-132, 九州工業大学主催, 国立大学情報教育センター協議会共催, 文部科学省・独立行政法人メディア教育開発センター・北九州市・福岡教育委員会・北九州市教育委員会後援, 2008年12月13日。(査読無し)

(4) 原田康也・前坊香菜子・河村まゆみ・前野譲二・楠元範明・鈴木陽一郎・鈴木正紀,

「VALIS: 学習者プロフィールに基づく学習者音声コーパス構築を目指して」/ "VALIS: {Vast | Versatile} {Accumulative | Autonomous | Academic} {Learner | Learning | Language} {Information | Interaction} {Storage | System}," 情報処理学会研究報告 IPSJ SIG Technical Reports 2007-CE-88 (24), 学術刊行物 情処研報 Vol. 2007, No. 12, pp. 169-176, 社団法人 情報処理学会, 2007年2月16日, ISSN 0919-6072. (査読無し)

[学会発表](計2件)

(1) IPv6を取り巻く環境と実践的教材の開発, 平成21年度情報教育研究集会, 東北大学主催, 国立大学情報教育センター協議会共催, 文部科学省後援, 東北大学川内北キャンパス講義棟, 2009年11月14日.

(2) 原田康也・前坊香菜子・河村まゆみ・前野譲二・楠元範明・鈴木陽一郎・鈴木正紀、「大学生の英語口頭表現活動の音声ドキュメント化に向けて」、第3回音声ドキュメント処理ワークショップ, 豊橋技術科学大学メディア科学リサーチセンター主催, 情報処理学会音声言語情報処理研究会共催, 豊橋技術科学大学, 2009年2月28日.

[その他]

ホームページ等

<http://www.decode.waseda.ac.jp/>

<http://hokkaido.tokubetsushien.com/>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

前野 譲二 (MAENO Joji)

早稲田大学・メディアネットワークセンター・助教

研究者番号: 30298210

### (3) 連携研究者

原田 康成 (HARAD Yasunari)

早稲田大学・法学学術院・教授

研究者番号: 326897322

楠元 範明 (KUSUMOTO Noriaki)

早稲田大学・教育・総合科学学術院・教授

研究者番号: 3268973427